

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局



(43)国際公開日  
2005年10月13日 (13.10.2005)

PCT

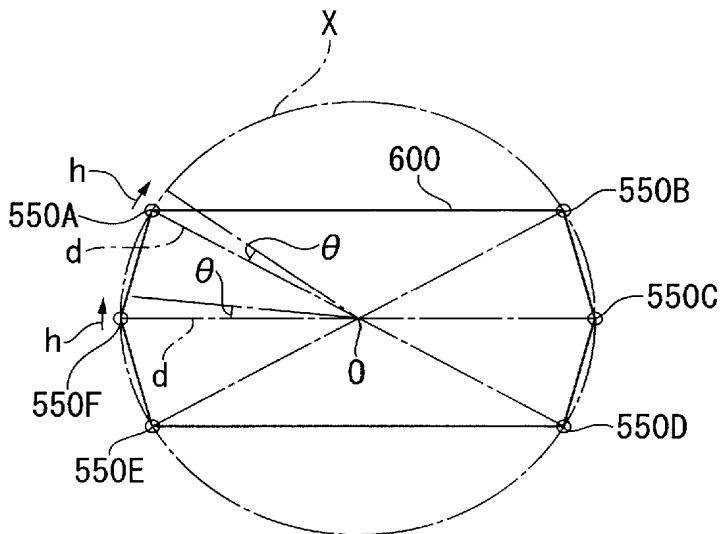
(10)国際公開番号  
WO 2005/096288 A1

- (51)国際特許分類<sup>7</sup>: G11B 7/09, 7/22  
(21)国際出願番号: PCT/JP2005/006154  
(22)国際出願日: 2005年3月30日 (30.03.2005)  
(25)国際出願の言語: 日本語  
(26)国際公開の言語: 日本語  
(30)優先権データ:  
特願2004-099204 2004年3月30日 (30.03.2004) JP  
特願2004-099262 2004年3月30日 (30.03.2004) JP  
(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP];
- 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).  
(72)発明者; および  
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 鈴木 純 (SUZUKI, Jun) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内 Saitama (JP).  
(74)代理人: 木下 實三, 外 (KINOSHITA, Jitsuzo et al.); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目26番13号 荻窪TMビル3階 Tokyo (JP).  
(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

/続葉有/

(54) Title: ACTUATOR FOR PICKUP, PICKUP DEVICE, RECORDING MEDIUM DRIVE DEVICE, AND METHOD OF PRODUCING ACTUATOR FOR PICKUP

(54)発明の名称: ピックアップ用アクチュエータ、ピックアップ装置、記録媒体駆動装置、およびピックアップ用アクチュエータの製造方法



(57) Abstract: An actuator for a pickup has a suspension base (500), a lens holder for holding an objective lens and movable in each of a focusing direction along the optical axis of the objective lens and a tracking direction, and six suspensions (550A-550F) each connected at its end sections to the suspension base (500) and to the lens holder. The suspension base (500) side of the suspensions (550A-550F) is positioned on a first imaginary circle (X), and the connection sections on the lens holder (600) side are positioned on a second imaginary circle (X). Even when the lens holder pivots relative to the suspension base (500), there is no relative axial displacement as a whole because displacements occurring in all the suspensions (550A-550F) are the same.

(57)要約: サスペンションベース500と、対物レンズを保持するとともに対物レンズの光軸に沿つ

たフォーカス方向およびトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされたレンズホルダと、サスペンションベース500とレンズホルダとにそれぞれ端部が接続された6本のサスペンション550A～550Fとを備え、これらのサスペンション550A～550Fのサスペンションベース500側が第一の仮想円X上に位置し、レンズホルダ600側の接続部が第二の仮想円X上に位置している。レンズホルダがサスペンションベース500に対して回動しても、全てのサスペンション550A～550Fに生じる変位は全て同じであるから、全体として軸方向に相対的な変位が生ることがない。

WO 2005/096288 A1



ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### ピックアップ用アクチュエータ、ピックアップ装置、記録媒体駆動装置、およびピックアップ用アクチュエータの製造方法

#### 技術分野

[0001] 本発明はピックアップ用アクチュエータ、ピックアップ装置、記録媒体駆動装置、およびピックアップ用アクチュエータの製造方法に関する。

#### 背景技術

[0002] 従来、光学式記録媒体を記録および／または再生する機構としてピックアップ用アクチュエータが用いられている。ピックアップ用アクチュエータとしては、様々なタイプの構成がある。そして、近年、ピックアップ用アクチュエータの中でも、光学式記録媒体をより高倍速で記録および／または再生できる構成のピックアップ用アクチュエータの研究が進められている。

[0003] このようなピックアップ用アクチュエータの例として、対物レンズ、およびマグネットなどを支持するレンズホルダと、このレンズホルダを駆動するための複数の駆動コイルと、ベースと、これらのレンズホルダとベースとの間に両端部がそれぞれ接続された4本の線状弾性部材とを備え、レンズホルダをフォーカス方向とトラッキング方向とに揺動可能に支持するものがある(例えば、特許文献1)。

[0004] このピックアップ用アクチュエータは、特に軽量化、高帯域化に有利となる点で注目されている。

このピックアップ用アクチュエータでは、省スペース化ならびにローリング周波数特性の向上のため、フォーカス方向から見て隣り合う2本の線状弾性部材はベースでの接続部の間の寸法がレンズホルダでの接続部の間の寸法より幅広くされた「八の字」に配置されている従来技術がある。このタイプのピックアップ用アクチュエータでは、トラッキング方向から見て隣り合う2本の線状弾性部材はベースでの接続部の間の寸法がレンズホルダでの接続部の間の寸法と同じ平行に配置されている。

[0005] そして、前述したピックアップ用アクチュエータには、線状弾性部材が6本以上ものがある(特許文献2)。

このように線状弾性部材が6本あるピックアップ用アクチュエータでは、6本の線状弾性部材は、互いに平行であり、かつ、アクチュエータベース側の接続部同士を結ぶ線分とレンズホルダ側の接続部同士を結ぶ線分とがそれぞれ長方形を形成する。

[0006] 特許文献1:特開2001-229555号公報(図15, 16)

特許文献2:特開平8-273179号公報(段落番号「0031」)

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 前述した従来の線状弾性部材が6本あるピックアップ用アクチュエータでは、線状弾性部材の接続部同士を結ぶ線分が長方形を形成しているため、ベースに対してレンズホルダが回動(ローリング)する際に、ローリング周波数が上昇してねじり方向のばね定数が上がり、減衰性が悪化する。

[0008] 図1Aは、6本の線状弾性部材が配列された状態をレンズホルダからベースに向かって見た模式図である。図1Aにおいて、ベース100とレンズホルダとの間には、上部、中央部および下部にわたってそれぞれ2本ずつ合計6本の線状弾性部材102A～102Fが接続されており、これらの線状弾性部材102A～102Fは、互いに平行とされている。

[0009] この場合、レンズホルダがベース100の中心Oに対して角度 $\theta$ だけ回動すると、全ての線状弾性部材102A～102Fにはそれぞれ引張力が生じるが、これらの線状弾性部材102A～102Fのうちベース100の四隅に位置する線状弾性部材102A, 102B, 102D, 102Eは中心Oからの長さがd1であり、ベース100の中央部に位置する線状弾性部材102C, 102Fは中心Oからの長さがd2( $d2 < d1$ )である。

[0010] 四隅に位置する線状弾性部材102A, 102B, 102D, 102Eの回動時に生じる変位h1は $h1 = d1 \times \tan \theta$ であり、中央部に位置する線状弾性部材102C, 102Fの回動時に生じる変位h2は $h2 = d2 \times \tan \theta$ であり、( $d2 < d1$ )であるから、 $h2 < h1$ となり、全体として軸方向に相対的な変位が生じ、ローリング周波数が上がることになる。そのため、ダンピングが利かず、振動し続けることになる。

[0011] 一方、前述した従来の4本の線状弾性部材を有するピックアップ用アクチュエータでは、フォーカス方向から見て2本の線状弾性部材が「八の字」に配置されているとと

もに、トラッキング方向から見て2本の線状弾性部材が平行に配置されているため、ベースに対してレンズホルダが回動(ローリング)する際に、ローリング周波数が上昇してねじり方向のばね定数が上がり、減衰性が悪化する。

- [0012] 図1Bは、4本の線状弾性部材が配列された状態をレンズホルダからベースに向かって見た模式図である。図1Bにおいて、ベース100とレンズホルダ101との間には、上下2本ずつ合計4本の線状弾性部材102A～102Dが接続されており、これらのうち上方に配置された2本の線状弾性部材102A, 102Bと下方に配置された2本の線状弾性部材102C, 102Dとはそれぞれ平行とされているが、線状弾性部材102A, 102Bは、その長手方向の延びる仮想線分が一点で交差するように「八の字」に配置され、同様に、線状弾性部材102C, 102Dは、その長手方向の延びる仮想線分が一点で交差するように「八の字」に配置される。
- [0013] この場合、レンズホルダ101がベース100の中心Oに対して角度 $\theta$ だけ回動すると、中心Oを挟んで互いに対向する線状弾性部材102A, 102Cにはそれぞれ引張力が生じ、中心Oを挟んで互いに対向する線状弾性部材102B, 102Dには、それぞれ圧縮力が生じるので、軸方向の相対変位が生じ、ローリング周波数が上がることになる。
- このような場合でも、ダンピングが利かず、振動し続けることになる。
- [0014] 以上のような各従来例では、それぞれ減衰性の悪化という問題に加え、更に製造工程での組み立て精度が厳しくなり、線状弾性部材の材料(金属)と、ベースおよびレンズホルダの材料(合成樹脂)との線膨張係数の相違に伴って温度変化に伴って変形するという問題がある。
- [0015] 本発明は、固定部に対して可動部が回動しても、ローリング周波数の上昇を抑えて減衰性の悪化を防止できるピックアップ用アクチュエータ、ピックアップ装置、記録媒体駆動装置、およびピックアップ用アクチュエータの製造方法を提供することを1つの目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0016] 本発明のピックアップ用アクチュエータは、固定部と、対物レンズを保持するとともに前記対物レンズの光軸に沿ったフォーカス方向およびフォーカス方向と略直交す

るトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされた可動部と、この可動部と前記固定部とにそれぞれ端部が接続された5本以上の複数本の線状弾性部材とを備え、前記複数本の線状弾性部材の前記固定部側での接続部の各々は第一の仮想円上に位置しており、前記複数本の線状弾性部材の前記可動部側での接続部の各々は第二の仮想円上に位置していることを特徴とする。

ここで、前記第一の仮想円と第二の仮想円とは一致していてもよく、あるいは、相違してもよい。前記複数本の線状弾性部材が互いに平行である場合には前記第一の仮想円と第二の仮想円とが一致する。

[0017] または、本発明のピックアップ用アクチュエータは、固定部と、対物レンズを保持するとともに前記対物レンズの光軸に沿ったフォーカス方向およびフォーカス方向と略直交するトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされた可動部と、この可動部と前記固定部とにそれぞれ端部が接続された4本以上の複数本の線状弾性部材とを備え、フォーカス方向から見て隣り合う前記線状弾性部材は前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とで異なり、トラッキング方向から見て隣り合う前記線状弾性部材は前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とで異なり、前記複数本の線状弾性部材の前記固定部側での接続部は第一の仮想円上に位置しており、前記複数本の線状弾性部材の前記可動部側での接続部は前記第一の仮想円とは異なる第二の仮想円上に位置しており、これらの2つの仮想円の中心同士を接続する仮想中心線と前記複数本の線状弾性部材の長手方向に延びる仮想延長線とが一点で交差することを特徴とする。

[0018] 本発明のピックアップ装置は、前述した本発明のピックアップ用アクチュエータと、このピックアップ用アクチュエータを駆動するアクチュエータ駆動部と、を備えたことを特徴とする。

[0019] 本発明の記録媒体駆動装置は、前述した本発明のピックアップ装置を備えたことを特徴とする。

[0020] 本発明のピックアップ用アクチュエータの製造方法は、固定部と、対物レンズを保持するとともに前記対物レンズの光軸に沿ったフォーカス方向およびフォーカス方向と略直交するトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされた可動部と、この可動部

と前記固定部とにそれぞれ端部が接続された5本以上の複数本の線状弾性部材とを備えたピックアップ用アクチュエータを製造する方法であって、前記複数本の線状弾性部材の前記固定部側での接続部の各々を第一の仮想円上に位置させ、前記複数本の線状弾性部材の前記可動部側での接続部の各々を第二の仮想円上に位置させることを特徴とする。

[0021] または、本発明のピックアップ用アクチュエータの製造方法は、固定部と、対物レンズを保持するとともに前記対物レンズの光軸に沿ったフォーカス方向およびフォーカス方向と略直交するトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされた可動部と、この可動部と前記固定部とにそれぞれ端部が接続された4本以上の複数本の線状弾性部材とを備えたピックアップ用アクチュエータを製造する方法であって、前記複数本の線状弾性部材を前記固定部と前記可動部とに接続するにあたり、フォーカス方向から見て隣り合う前記線状弾性部材を、前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とが異なるように配置し、トラッキング方向から見て隣り合う前記線状弾性部材を、前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とが異なるように配置し、かつ、前記複数本の線状弾性部材の前記固定部側での接続部を第一の仮想円上に位置させ、前記複数本の線状弾性部材の前記可動部側での接続部を前記第一の仮想円とは異なる第二の仮想円上に位置させ、これらの2つの仮想円の中心同士を接続する仮想中心線と前記複数本の線状弾性部材の長手方向に延びる仮想延長線とが一点で交差するように配置することを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

[0022] [図1A]従来技術において6本の線状弾性部材が配列された状態をレンズホルダからベースに向かって見た模式図である。

[図1B]従来技術において4本の線状弾性部材が配列された状態をレンズホルダからベースに向かって見た模式図である。

[図2]本発明の第1実施形態にかかるピックアップ装置全体を示す斜視図。

[図3]前記第1実施形態のピックアップ装置全体を示す平面図である。

[図4A]前記第1実施形態のサスペンションの取付構造をトラッキング方向から見た模

式図である。

[図4B]前記第1実施形態のサスペンションの取付構造をフォーカス方向から見た模式図である。

[図5]前記第1実施形態のサスペンションの取付構造をサスペンションベースからレンズホルダに向かって見た模式図である。

[図6A]本発明の第2実施形態のサスペンションの取付構造をトラッキング方向から見た模式図である。

[図6B]前記第2実施形態のサスペンションの取付構造をフォーカス方向から見た模式図である。

[図7]前記第2実施形態のサスペンションの取付構造をサスペンションベースからレンズホルダに向かって見た模式図である。

[図8]本発明の第1および第2の実施形態に関する変形例を示すもので図4Bに相当する模式図である。

[図9]本発明の一実施形態にかかるピックアップ装置全体を示す斜視図である。

[図10]ピックアップ装置全体を示す平面図である。

[図11]サスペンションの取付構造をフォーカス方向から見た模式図である。

[図12]サスペンションの取付構造をトラッキング方向から見た模式図である。

[図13]サスペンションの取付構造をサスペンションベースからレンズホルダに向かって見た模式図である。

[図14]本発明の第3実施形態に関する変形例を示すもので図11に相当する模式図である。

### 符号の説明

[0023] 1…ピックアップ装置

400…ピックアップ用アクチュエータ

500…サスペンションベース(固定部)

500A～500F…接続部

500X…第一の仮想円

550A～550F…サスペンション(線状弾性部材)

600…レンズホルダ(可動部)

600A～600F…接続部

600X…第二の仮想円

X…仮想円

A～D…仮想延長線

発明を実施するための最良の形態

[0024] (第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。

[ピックアップ装置の構成]

図2および図3において、ピックアップ装置1は、光学式記録媒体である例えばCDやDVD、ブルーレイなどの光ディスクを記録および／または再生する装置である。従って、ピックアップ装置1は、例えばこれらの光学式記録媒体を記録および／または再生するドライブ装置の内部に組み込まれる。

[0025] このピックアップ装置1は、ピックアップボディ200と、ピックアップボディ200に固定されるアクチュエータベース300と、アクチュエータベース300に固定されるピックアップ用アクチュエータ400と、を備えている。

ピックアップ用アクチュエータ400は、固定部としてのサスペンションベース500と、可動部としてのレンズホルダ600と、これらのサスペンションベース500およびレンズホルダ600を接続する線状弾性部材としての6本のサスペンション550A～550Fとを備えている。

[0026] アクチュエータベース300は、互いに平行となる立設部310a, 310bを備え、この立設部310a, 310bには、ピックアップボディ200側に突出した突部311が形成されている。

アクチュエータベース300は、この突部311をピックアップボディ200に形成されているM型保持部210に係合することで位置決めされる。そして、アクチュエータベース300は、一端部をピックアップボディ200に固定されたスプリング付支柱201に挿入され、他端部を固定ネジ202で固定される。

[0027] ピックアップ用アクチュエータ400は、サスペンションベース500に形成されたV状

溝509とアクチュエータベース300に形成されたM状突出板301とを係合して、立設部310a, 310bの間に位置決めされる。そして、ピックアップ用アクチュエータ400は、サスペンションベース500をアクチュエータベース300にねじ止めすることで、アクチュエータベース300に固定される。

- [0028] また、立設部310a, 310bには、ストッパ部材320が設けられている。ストッパ部材320は、全体が略コ字状に折り曲げられた線状部材である。ストッパ部材320の先端は、立設部310a, 310bの内部側、つまりレンズホルダ600側に突出する図示しない制止部が設けられている。ストッパ部材320は、この制止部を立設部310a, 310bに設けられた図示しない插入孔に挿入されて取り付けられる。ストッパ部材320は、フォーカス方向F及びトラッキング方向Tにおけるレンズホルダ600のストローク(可動範囲)を制限するものである。これにより、フォーカスサーボやトラッキングサーボが誤動作を生じた際、レンズホルダ600が移動してピックアップボディ200や他の部材に衝突して、レンズホルダ600自身やレンズホルダ600に搭載される部材等に損傷を生じることが防止される。
- [0029] そして、アクチュエータベース300の端部には図示しないレーザ光源が取り付けられている。レーザ光源から出射されたレーザ光は、アクチュエータベース300内に配置された光学系により構成される光路を通って後述する対物レンズ620の下方に至る。対物レンズ620の下方には立ち上げミラー(図示せず)が配置されており、レーザ光は立ち上げミラーにより上方へ進路変更されて対物レンズ620を下から上へと通過する。対物レンズ620の上方には図示しない光ディスクが配置され、対物レンズ620はレーザ光を光ディスクの情報記録面に集光する。
- [0030] サスペンション550A～550Fは、サスペンションベース500と、レンズホルダ600とを連結している。サスペンション550A～550Fの素材としては、ばね材料として強い曲げ応力に耐える高強度を有し、繰り返し作用に対する疲労耐性に優れた素材、例えばベリリウム銅などを用いることが好ましい。なお、ベリリウム銅に限らず、その代替素材として高強度、耐疲労性を備えたりん青銅合金などのその他の素材を用いてもよい。

このサスペンション550A～550Fの先端部には、サスペンションベース500および

レンズホルダ600にインサートされる平板部560A～560Fが設けられている。

[0031] サスペンションベース500は、サスペンション550A～550Fの先端の平板部560A～560Fを金型に設置して合成樹脂を射出するインサート成形により形成されている。

サスペンションベース500の4隅には、凹状のサスペンション挿通部520が形成されている。サスペンション挿通部520には、サスペンション550A～550Fが挿通され、サスペンション550A～550Fの先端に設けられる平板部560A～560Fがサスペンション挿通部対向面から背面側に貫通して取り付けられている。

[0032] サスペンションベース500の背面には、V字溝509が形成されている。このV字溝509は、アクチュエータベース300に形成されたM字突出板301に係合して、サスペンションベース500をアクチュエータベース300に位置決めしている。

そして、サスペンションベース500の上面には、下面に貫通する2つの取付孔530が設けられている。ピックアップ用アクチュエータ400は、この取付孔530に図示しないスピニング付ビスと固定ビスを挿入してアクチュエータベース300に固定される。

[0033] レンズホルダ600は、6本のサスペンション550A～550Fによってサスペンションベース500に揺動自在に接続されている。レンズホルダ600は、合成樹脂で成形された中空構造の略方形部材であり、このレンズホルダ600は、サスペンション550A～550Fの平板部560を金型に設置して合成樹脂を射出するインサート成形によりサスペンションベース500と同時に形成される。レンズホルダ600のトラッキング方向Tの両端にはそれぞれ1対の支持アーム630が設けられ、この支持アーム630にサスペンション550A～550Fの端部が固定されている。

[0034] レンズホルダ600の両側面にはコイル基板610A, 610Bがそれぞれ取り付けられており、レンズホルダ600の上面の略中央には対物レンズ620が取り付けられている。

レンズホルダ600に取り付けられた一対のコイル基板610A, 610Bとそれぞれ対向するように、マグネット340A, 340Bがアクチュエータベース300に固定されている。ここで、コイル基板610A, 610Bおよびマグネット340A, 340Bから本実施形態のアクチュエータ駆動部が構成される。

[0035] 一対のマグネット340A, 340Bは、相互に対向する位置に固定されており、各マグネット340A, 340Bの着磁パターンに従って、それらの間の空間に磁界が形成される。

コイル基板610A, 610Bが側面に取り付けられたレンズホルダ600は、一対のマグネット340A, 340Bにより形成される磁界内に配置される。そのため、コイル基板610A, 610Bに形成されたフォーカスコイル及びトラッキングコイルに所定のサーボ帯域(例えば、0～5KHz)の周波数となる駆動電流を通電すると、コイル内の電流と磁界とにより生じる力により、レンズホルダ600は対物レンズ620とともにフォーカス方向F及びトラッキング方向Tに移動する。

[0036] [サスペンションの取付構造]

図4A, 図4B, 図5には、サスペンション550A～550Fの取付構造が模式的に示されている。

図4A, 図4Bにおいて、トラッキング方向およびフォーカス方向の双方から見て6本のサスペンション550A～550Fは互いに平行に配置されている。

図5において、6本のサスペンション550A～550Fのサスペンションベース500側及びレンズホルダ600側での接続部は仮想円X上に位置しており、この仮想円Xの中心Oはレンズホルダ600の回動中心である。これらのサスペンション550A～550Fと回動中心Oとの間はそれぞれ寸法dである。ここで、本実施形態では、サスペンション550A～550Fが互いに平行であるため、これらのサスペンション550A～550Fのサスペンションベース500側での接続部の各々が位置する第一の仮想円と、レンズホルダ600側での接続部の各々が位置する第二の仮想円とは一致して仮想円Xとなる。

これらのサスペンション550A～550Fのうち、サスペンション550Aとサスペンション550Dとは中心Oに対称に配置されており、サスペンション550Bとサスペンション550Eとは中心Oに対称に配置されており、サスペンション550Cとサスペンション550Fとは中心Oに対称に配置されている。

[0037] 隣り合うサスペンション550Bとサスペンション550Cとの間隔、隣り合うサスペンション550Cとサスペンション550Dとの間隔、隣り合うサスペンション550Eとサスペンショ

ン550Fとの間隔、隣り合うサスペンション550Fとサスペンション550Aとの間隔は、同じである。サスペンション550Cとサスペンション550Fとを結ぶ線分は、フォーカス方向と直交している。

以上の構成のピックアップ用アクチュエータ400では、レンズホルダ600がサスペンションベース500に対して角度 $\theta$ だけ回動すると、全てのサスペンション550A～550Fに引張力が生じるが、これらのサスペンション550A～550Fの全てが回動中心Oからの寸法がdであるため、回動時に生じる変位hは全て $h = d \times \tan \theta$ であり、全体として軸方向に相対的な変位が生じることがない。

[0038] [ピックアップ用アクチュエータの製造方法]

本実施形態のピックアップ用アクチュエータ400を製造するためには、まず、サスペンションベース500とレンズホルダ600とを成形するためのキャビティを有する金型(図示せず)の所定位置に6本サスペンション550A～550Fを配置する。ここで、6本のサスペンション550A～550Fを互いに平行かつ仮想円上に位置するように配置する。

その後、流動状態の合成樹脂を金型の内部に射出する。すると、サスペンションベース500とレンズホルダ600との間にサスペンション550A～550Fが接続された状態でピックアップ用アクチュエータ400がインサート成形される。

[0039] [ピックアップ用アクチュエータの作用効果]

以上のような第1実施形態によれば、以下のような効果がある。

(1) 第1実施形態のピックアップ用アクチュエータ400は、サスペンションベース500と、対物レンズ620を保持するとともに対物レンズ620の光軸に沿ったフォーカス方向およびトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされたレンズホルダ600と、サスペンションベース500とレンズホルダ600とにそれぞれ端部が接続された6本のサスペンション550A～550Fとを備え、これらのサスペンション550A～550Fのサスペンションベース500側が仮想円X上に位置し、レンズホルダ600側の接続部が仮想円X上に位置する。そのため、レンズホルダ600がサスペンションベース500に対して回動しても、6本全てのサスペンション550A～550Fに生じる変位は全て同じであるから、全体として軸方向に相対的な変位が生じることがない。従って、ローリング周波数

の上昇を抑えて減衰性の悪化を防止できる。

- [0040] (2) サスペンション550A～550Fは6本から構成されているので、これらを回動中心Oを中心として均等に配置することで、レンズホルダ600の安定した移動を確保することができる。
- [0041] (3) 第1実施形態のピックアップ装置1は、前述の構成のピックアップ用アクチュエータ400と、このピックアップ用アクチュエータ400を駆動するコイル基板610A, 610Bおよびマグネット340A, 340Bと、を備えたから、前述の効果を奏することができるピックアップ装置1を提供することができる。  
(4) 第1実施形態の記録媒体駆動装置は前述の構成のピックアップ装置1を備えたから、前述の効果を奏することができる記録媒体駆動装置を提供することができる。
- [0042] (5) ピックアップ用アクチュエータ400を製造するにあたり、金型に6本のサスペンション550A～550Fを所定位置に設置し、金型の射出口から溶融樹脂を射出することでインサート成形したので、サスペンションベース500とレンズホルダ600との成形と同時にこれらの部材をサスペンション550A～550Fで接続することができるので、ピックアップ用アクチュエータ400を短時間で製造することができる。
- [0043] (6) 6本のサスペンション550A～550Fは互いに平行であるので、サスペンション550A～550Fのサスペンションベース500やレンズホルダ600への位置決めが容易となり、ピックアップ用アクチュエータ400の製造が容易となる。
- [0044] (第2実施形態)  
本発明の第2実施形態を図6および図7に基づいて説明する。  
第2実施形態は第1実施形態に比べてサスペンション550A～550Fの配置が異なるもので、他の構成は第1実施形態と同じである。ここで、第2実施形態の説明中、第1実施形態と同一の構成は同一符号を付して説明を省略する。
- [0045] [サスペンションの取付構造]  
図6A、図6B、図7には、サスペンション550A～550Fの取付構造が模式的に示されている。  
図6Aにおいて、トラッキング方向から見てサスペンション550Cはフォーカス方向と直交するように配置され、このサスペンション550Cを挟んでサスペンション550Bとサ

スペンション550Dが配置されている。

隣り合うサスペンション550B, 550Cはサスペンションベース500での接続部500B, 500Cの間の寸法t1がレンズホルダ600での接続部600B, 600Cの間の寸法t2より幅広く、隣り合うサスペンション550C, 550Dはサスペンションベース500での接続部500C, 500Dの間の寸法t1がレンズホルダ600での接続部600C, 600Dの間の寸法t2より幅広くされている。サスペンション550B, 550Cは略八の字状に配置されている。つまり、サスペンション550B, 550Dは略八の字状に配置されている。

同様に、隣り合うサスペンション550A, 550Fはサスペンションベース500での接続部500A, 500Fの間の寸法t1がレンズホルダ600での接続部600A, 600Fの間の寸法t2より幅広く、隣り合うサスペンション550F, 550Eはサスペンションベース500での接続部500F, 500Eの間の寸法t1がレンズホルダ600での接続部600F, 600Eの間の寸法t2より幅広くされている。サスペンション550E, 550Aは略八の字状に配置されている。

[0046] 図6Bにおいて、フォーカス方向から見て隣り合うサスペンション550A, 550Bはサスペンションベース500での接続部500A, 500Bの間の寸法t3がレンズホルダ600での接続部600A, 600Bの間の寸法t4より幅広くされ、サスペンション550A, 550Bは略八の字状に配置されている。

同様に、フォーカス方向から見て隣り合うサスペンション550D, 550Eはサスペンションベース500での接続部500D, 500Eの間の寸法t3がレンズホルダ600での接続部600D, 600Eの間の寸法t4より幅広くされ、サスペンション550D, 550Eは略八の字状に配置されている。

フォーカス方向から見て隣り合うサスペンション550C, 550Fはサスペンションベース500での接続部500C, 500Fの間の寸法t5がレンズホルダ600での接続部600C, 600Fの間の寸法t6より幅広くされ、サスペンション550C, 550Fは略八の字状に配置されている。

[0047] 図7において、サスペンション550A～550Fのサスペンションベース500側での接続部500A～500Fは第一の仮想円500X上に位置しており、サスペンション550A～550Fのレンズホルダ600側での接続部600A～600Fは第二の仮想円600X上

に位置している。第一の仮想円500Xと第二の仮想円600Xとは同一ではない。

これらの2つの仮想円500X, 600Xの中心は互いに一致しており、この中心がレンズホルダ600の回動中心Oとされる。

以上の構成のピックアップ用アクチュエータ400では、レンズホルダ600がサスペンションベース500に対して角度 $\theta$ だけ回動すると、全てのサスペンション550A～550Fに引張力が生じるが、これらのサスペンション550A～550Fの全てが回動中心Oからの寸法がdであるため、回動時に生じる変位hは全て $h = d \times \tan \theta$ であり、全体として軸方向に相対的な変位が生じることがない。

[0048] 従って、第2実施形態では、第1実施形態の効果(1)～(5)と同様の作用効果を奏すことができる他、次の作用効果を奏することができる。

(7) フォーカス方向ならびにトラッキング方向の双方から見て隣り合うサスペンション550A～550Fはサスペンションベース500での接続部500A～500Fの寸法がレンズホルダ600での接続部600A～600Fの間の寸法より幅広くされており、いわば、サスペンション550A～550Fが八の字に配置されているから、レンズホルダ600を小さくすることができることで、装置の省スペース化が図れる。

[0049] (第1および第2の実施形態に関する変形例)

なお、本発明の記録媒体駆動装置は、前述した第1および第2の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

例えば、前記第1および第2の実施形態では、6本のサスペンション550A～550Fを用いたが、本発明では、サスペンション550A～550Fは5本以上であれば、その具体的な本数を限定するものではなく、例えば、5本、7本、8本、それ以上であってもよい。

[0050] さらに、前記第1および第2の実施形態では、サスペンション550A～550Fの接続部同士を仮想円の中心Oを挟んで上下(記録媒体に向かう方向と記録媒体から離れる方向)、左右に対称としたが、本発明では、非対称であってもよい。例えば、4本のサスペンション550A～550C, 550Fを中心Oより上に位置させ、2本のサスペンション550D, 550Eを中心Oより上に位置させるものでもよい。また、左右非対称としても

良い。さらにこの非対称の配列でいわゆるハの字の配列にする組み合わせでもよい。

[0051] さらに、前記第1および第2の実施形態では、ピックアップ用アクチュエータ400を製造するにあたり、インサート成形法を用いたが、本発明では、サスペンションベース500とレンズホルダ600とを別々にあるいは同時に射出成形法で成形し、その後、サスペンションベース500とレンズホルダ600とにサスペンション550A～550Fを接着、半田付け、ねじ止めなどしてもよい。

前記第2実施形態では、フォーカス方向ならびにトラッキング方向の双方から見て隣り合うサスペンション550A～550Fはサスペンションベース500での接続部500A～500Fの寸法がレンズホルダ600での接続部600A～600Fの間の寸法より幅広くされていたが、本発明では、この逆、つまり、サスペンションベース500での接続部500A～500Fの寸法がレンズホルダ600での接続部600A～600Fの間の寸法より狭く形成されるものでもよい。

[0052] さらに、前記第1および第2の実施形態では、サスペンション550A～550Fの接続部はフォーカス方向およびトラッキング方向を含む平面上に位置するが、本発明では、サスペンション550A～550Fの接続部がオフセットしており、前記平面上にない場合でも含まれる。

例えば、図8に示される通り、各サスペンション550A～550Fのレンズホルダ12での接続部同士を繋ぐ線分はレンズホルダ600に取り付けられるコイル基板(図示せず)の平面に対して平行ではなく、同様に、各サスペンション550A～550Fのサスペンションベース500での接続部同士を繋ぐ線分はコイル基板の平面に対して平行ではない。なお、図8では、サスペンション550A, 550Bのみ示すものであり、他のサスペンション550C～550Fの図示を省略した。

[0053] (第3実施形態)

以下、本発明の第3実施形態を図面に基づいて説明する。

なお、本実施形態は基本的な構造が前述した第1実施形態と同様である。このため、以下の説明では、同じ構成には同じ符号を用い、重複する説明を省略し、第1実施形態と異なる部分について説明する。

## [0054] [ピックアップ装置の構成]

図9および図10には、本実施形態のピックアップ装置1が示されている。

本実施形態のピックアップ装置1は、基本的に前述した第1実施形態と同様な構造を有する。但し、第1実施形態では線状弾性部材が6本のサスペンション550A～550Fであったのに対し、本実施形態においては線状弾性部材として4本のサスペンション550A～550Dを用いる。

すなわち、ピックアップ用アクチュエータ400は、固定部としてのサスペンションベース500と、可動部としてのレンズホルダ600と、これらのサスペンションベース500およびレンズホルダ600を接続する線状弾性部材としての6本のサスペンション550A～550Fとを備えている。

[0055] サスペンション550A～550Dは、サスペンションベース500と、レンズホルダ600とを連結している。サスペンション550A～550Dの素材としては、ばね材料として強い曲げ応力に耐える高強度を有し、繰り返し作用に対する疲労耐性に優れた素材、例えばベリリウム銅などを用いることが好ましい。なお、ベリリウム銅に限らず、その代替素材として高強度、耐疲労性を備えたりん青銅合金などのその他の素材を用いてもよい。

このサスペンション550A～550Dの先端部には、サスペンションベース500およびレンズホルダ600にインサートされる平板部560A～560Dが設けられている。

[0056] サスペンションベース500は、サスペンション550A～550Dの先端の平板部560A～560Dを金型に設置して合成樹脂を射出するインサート成形により形成されている。

サスペンションベース500の4隅には、凹状のサスペンション挿通部520が形成されている。サスペンション挿通部520には、サスペンション550A～550Dが挿通され、サスペンション550A～550Dの先端に設けられる平板部560A～560Dがサスペンション挿通部対向面から背面側に貫通して取り付けられている。

[0057] サスペンションベース500の背面には、V字溝509が形成されている。このV字溝509は、アクチュエータベース300に形成されたM字突出板301に係合して、サスペンションベース500をアクチュエータベース300に位置決めしている。

そして、サスペンションベース500の上面には、下面に貫通する2つの取付孔530が設けられている。ピックアップ用アクチュエータ400は、この取付孔530に図示しないスプリング付ビスと固定ビスを挿入してアクチュエータベース300に固定される。

[0058] レンズホルダ600は、4本のサスペンション550A～550Dによってサスペンションベース500に揺動自在に接続されている。レンズホルダ600は、合成樹脂で成形された中空構造の略方形部材であり、このレンズホルダ600は、サスペンション550A～550Dの平板部560を金型に設置して合成樹脂を射出するインサート成形によりサスペンションベース500と同時に形成される。レンズホルダ600のトラッキング方向Tの両端にはそれぞれ1対の支持アーム630が設けられ、この支持アーム630にサスペンション550A～550Dの端部が固定されている。

ピックアップ装置1において、その他の部分は第1実施形態と同じである。

[0059] [サスペンションの取付構造]

図11, 図12, 図13には、サスペンション550A～550Dの取付構造が模式的に示されている。

図11において、フォーカス方向から見て隣り合うサスペンション550A, 550Bはサスペンションベース500での接続部500A, 500Bの間の寸法t1がレンズホルダ600での接続部600A, 600Bの間の寸法t2より幅広くされ、これらのサスペンション550A, 550Bの長手方向にそれぞれ延びる仮想延長線A, Bが一点Oで交差する。つまり、サスペンション550A, 550Bは略八の字状に配置されている。

同様に、フォーカス方向から見て隣り合うサスペンション550C, 550Dはサスペンションベース500での接続部500C, 500Dの間の寸法t1がレンズホルダ600での接続部600C, 600Dの間の寸法t2より幅広くされ、これらのサスペンション550A, 550Bの長手方向にそれぞれ延びる仮想延長線C, Dが一点Oで交差する。

[0060] 図12において、トラッキング方向から見て隣り合うサスペンション550B, 550Cはサスペンションベース500での接続部500B, 500Cの間の寸法t3がレンズホルダ600での接続部600B, 600Cの間の寸法t4より幅広くされ、これらのサスペンション550B, 550Cの長手方向にそれぞれ延びる仮想延長線B, Cが一点Oで交差する。つまり、サスペンション550B, 550Cは略八の字状に配置されている。

同様に、トラッキング方向から見て隣り合うサスペンション550A, 550Dはサスペンションベース500での接続部500A, 500Dの間の寸法t3がレンズホルダ600での接続部600A, 600Dの間の寸法t4より幅広くされ、これらのサスペンション550A, 550Dの長手方向にそれぞれ延びる仮想延長線A, Dが一点Oで交差する。

[0061] 図13において、サスペンション550A～550Dのサスペンションベース500側での接続部500A, 500B, 500C, 500Dは第一の仮想円500X上に位置しており、サスペンション550A～550Dのレンズホルダ600側での接続部600A, 600B, 600C, 600Dは第一の仮想円500Xとは異なる第二の仮想円600X上に位置している。

これらの2つの仮想円500X, 600Xの中心同士を接続する仮想中心線Zと4本のサスペンション550A～550Dの長手方向に延びる仮想延長線A～Dとが一点Oで交差する。

以上の構成のピックアップ用アクチュエータ400では、レンズホルダ600がサスペンションベース500に対して角度 $\theta$ だけ回動すると、全てのサスペンション550A～550Dに引張力が生じることになるので、軸方向に相対変位が生じることがない。

[0062] なお、本実施形態では、接続部500A～500D, 600A～600Dを接続する線分が長方形であるが、図13では、内容をわかりやすいようにするために、接続部同士を接続する線分の図形を台形として示している。本実施形態では、前述の構成を満たすものであれば、接続部同士を接続する線分の形状は限定されるものではなく、長方形、台形の他、正方形であってもよい。

また、サスペンション550A～550Dは図では一直線状に延びて形成されているが、本実施形態では、折れ曲がって形成されているものでもよい。この場合、サスペンション550A～550Dの接続部同士を結ぶ仮想線が前述の関係となつていればよい。

#### [0063] [ピックアップ用アクチュエータの製造方法]

本実施形態のピックアップ用アクチュエータ400を製造するためには、まず、サスペンションベース500とレンズホルダ600とを成形するためのキャビティを有する金型(図示せず)の所定位置に4本サスペンション550A～550Dを配置する。

ここで、フォーカス方向から見て隣り合う2本のサスペンション550A, 550Bを、サス

ペンションベース500での接続部500A, 500Bの間の寸法がレンズホルダ600での接続部600A, 600Bの間の寸法より幅広くなるように配置し、トラッキング方向から見て隣り合うサスペンション550B, 550Cを、サスペンションベース500での接続部500B, 500Cの間の寸法がレンズホルダ600での接続部600B, 600Cの間の寸法より幅広くなるように配置する。

その後、流動状態の合成樹脂を金型の内部に射出する。すると、サスペンションベース500とレンズホルダ600との間にサスペンション550A～550Dが接続された状態でピックアップ用アクチュエータ400がインサート成形される。

[0064] [ピックアップ用アクチュエータの作用効果]

本実施形態のピックアップ用アクチュエータ400は、サスペンションベース500と、対物レンズ620を保持するとともに対物レンズ620の光軸に沿ったフォーカス方向およびトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされたレンズホルダ600と、サスペンションベース500とレンズホルダ600とにそれぞれ端部が接続された4本のサスペンション550A～550Dとを備え、フォーカス方向から見て隣り合う2本のサスペンション550A, 550Bはサスペンションベース500での接続部500A, 500Bの間の寸法t1がレンズホルダ600での接続部600A, 600Bの間の寸法t2より幅広くされ、トラッキング方向から見て隣り合うサスペンション550B, 550Cはサスペンションベース500での接続部500B, 500Cの間の寸法t3がレンズホルダ600での接続部600B, 600Cの間の寸法t4より幅広くされ、かつ、4本のサスペンション550A～550Dのアクチュエータベース側での接続部500A～500Dは第一の仮想円500X上に位置しており、4本のサスペンション550A～550Dのレンズホルダ側での接続部600A～600Dは第一の仮想円500Xとは異なる第二の仮想円600X上に位置しており、これらの2つの仮想円500X, 600Xの中心同士を接続する仮想中心線Zと4本のサスペンション550A～550Dの長手方向に延びる仮想延長線A～Dとが一点Oで交差する。そのため、レンズホルダ600がサスペンションベース500に対して回動しても、4本全てのサスペンション550A～550Dに全て引張力が生じることで、軸方向に相対変位が生じないから、ローリング周波数の上昇を抑えて減衰性の悪化を防止できる。

[0065] 本実施形態のピックアップ装置1は、前述の構成のピックアップ用アクチュエータ40

0と、このピックアップ用アクチュエータ400を駆動するコイル基板610A, 610Bおよびマグネット340A, 340Bと、を備えたから、前述の効果を奏することができるピックアップ装置1を提供することができる。

本実施形態の記録媒体駆動装置は前述の構成のピックアップ装置1を備えたから、前述の効果を奏することができる記録媒体駆動装置を提供することができる。

[0066] 本実施形態では、ピックアップ用アクチュエータ400を製造するにあたり、金型に4本のサスペンション550A～550Dを所定位置に設置し、金型の射出口から溶融樹脂を射出することでインサート成形したので、サスペンションベース500とレンズホルダ600との成形と同時にこれらの部材をサスペンション550A～550Dで接続することができるので、ピックアップ用アクチュエータ400を短時間で製造することができる。

[0067] (第3実施形態に関する変形例)

なお、本発明の記録媒体駆動装置は、第3実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

例えば、前記第3実施形態では、4本のサスペンション550A～550Dを用いたが、本発明では、サスペンション550A～550Dは4本以上であれば、その具体的な本数を限定するものではなく、例えば、5本、6本、それ以上であってもよい。

[0068] さらに、前記第3実施形態では、ピックアップ用アクチュエータ400を製造するにあたり、インサート成形法を用いたが、本発明では、サスペンションベース500とレンズホルダ600とを別々にあるいは同時に射出成形法で成形し、その後、サスペンションベース500とレンズホルダ600とにサスペンション550A～550Dを接着、半田付け、ねじ止めなどしてもよい。

[0069] 前記第3実施形態では、フォーカス方向から見て隣り合う2本のサスペンション550A, 550Bのサスペンションベース500での接続部500A, 500Bの間の寸法t1をレンズホルダ600での接続部600A, 600Bの間の寸法t2より幅広くし、トラッキング方向から見て隣り合うサスペンション550B, 550Cのサスペンションベース500での接続部500B, 500Cの間の寸法t3をレンズホルダ600での接続部600B, 600Cの間の寸法t4より幅広くしたが、本発明では、この逆、つまり、レンズホルダ側の接続部の間隔をサスペンションベース側の接続部の間隔より幅広く形成してもよい。

[0070] さらに、前記第3実施形態では、サスペンション550A～550Dの接続部はフォーカス方向およびトラッキング方向を含む平面上に位置するが、本発明では、サスペンション550A～550Dの接続部がオフセットしており、前記平面上にない場合でも含まれる。

例えば、図13に示される通り、各サスペンション550A～550Dのレンズホルダ12での接続部600A～600D同士を繋ぐ線分はレンズホルダ600に取り付けられるコイル基板(図示せず)の平面に対して平行ではなく、同様に、各サスペンション550A～550Dのサスペンションベース500での接続部500A～500D同士を繋ぐ線分はコイル基板の平面に対して平行ではない。

### 産業上の利用可能性

[0071] 本発明はピックアップ用アクチュエータ、ピックアップ装置、記録媒体駆動装置、およびピックアップ用アクチュエータの製造方法に利用でき、光学式記録媒体を記録再生する機器などに利用できる。

## 請求の範囲

- [1] 固定部と、対物レンズを保持するとともに前記対物レンズの光軸に沿ったフォーカス方向およびフォーカス方向と略直交するトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされた可動部と、この可動部と前記固定部とにそれぞれ端部が接続された5本以上の複数本の線状弾性部材とを備え、  
前記複数本の線状弾性部材の前記固定部側での接続部の各々は第一の仮想円上に位置しており、前記複数本の線状弾性部材の前記可動部側での接続部の各々は第二の仮想円上に位置している  
ことを特徴としたピックアップ用アクチュエータ。
- [2] 請求項1に記載されたピックアップ用アクチュエータにおいて、  
前記複数本の線状弾性部材は、互いに平行である  
ことを特徴としたピックアップ用アクチュエータ。
- [3] 請求項1に記載されたピックアップ用アクチュエータにおいて、  
前記フォーカス方向から見て隣り合う前記線状弾性部材は前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とで異なり、トラッキング方向から見て隣り合う前記線状弾性部材は前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とで異なる、  
ことを特徴としたピックアップ用アクチュエータ。
- [4] 請求項1から3のいずれかに記載されたピックアップ用アクチュエータにおいて、  
前記線状弾性部材は6本ある  
ことを特徴としたピックアップ用アクチュエータ。
- [5] 固定部と、対物レンズを保持するとともに前記対物レンズの光軸に沿ったフォーカス方向およびフォーカス方向と略直交するトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされた可動部と、この可動部と前記固定部とにそれぞれ端部が接続された4本以上の複数本の線状弾性部材とを備え、  
フォーカス方向から見て隣り合う前記線状弾性部材は前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とで異なり、トラッキング方向から見て隣り合う前記線状弾性部材は前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接

続部の間の寸法とで異なり、

前記複数本の線状弾性部材の前記固定部側での接続部は第一の仮想円上に位置しており、前記複数本の線状弾性部材の前記可動部側での接続部は前記第一の仮想円とは異なる第二の仮想円上に位置しており、これらの2つの仮想円の中心同士を接続する仮想中心線と前記複数本の線状弾性部材の長手方向に延びる仮想延長線とが一点で交差する

ことを特徴としたピックアップ用アクチュエータ。

[6] 請求項5に記載されたピックアップ用アクチュエータにおいて、

前記線状弾性部材を4本備えてなる

ことを特徴としたピックアップ用アクチュエータ。

[7] 請求項1から請求項6のいずれかに記載されたピックアップ用アクチュエータと、このピックアップ用アクチュエータを駆動するアクチュエータ駆動部と、を備えたことを特徴としたピックアップ装置。

[8] 請求項5に記載されたピックアップ装置を備えた

ことを特徴とした記録媒体駆動装置。

[9] 固定部と、対物レンズを保持するとともに前記対物レンズの光軸に沿ったフォーカス方向およびフォーカス方向と略直交するトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされた可動部と、この可動部と前記固定部とにそれぞれ端部が接続された5本以上の複数本の線状弾性部材とを備えたピックアップ用アクチュエータを製造する方法であつて、

前記複数本の線状弾性部材の前記固定部側での接続部の各々を第一の仮想円上に位置させ、前記複数本の線状弾性部材の前記可動部側での接続部の各々を第二の仮想円上に位置させる

ことを特徴とするピックアップ用アクチュエータの製造方法。

[10] 固定部と、対物レンズを保持するとともに前記対物レンズの光軸に沿ったフォーカス方向およびフォーカス方向と略直交するトラッキング方向のそれぞれに移動自在とされた可動部と、この可動部と前記固定部とにそれぞれ端部が接続された4本以上の複数本の線状弾性部材とを備えたピックアップ用アクチュエータを製造する方法で

あって、

前記複数本の線状弾性部材を前記固定部と前記可動部とに接続するにあたり、フオーカス方向から見て隣り合う前記線状弾性部材を、前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とが異なるように配置し、トラッキング方向から見て隣り合う前記線状弾性部材を、前記固定部での接続部の間の寸法と前記可動部での接続部の間の寸法とが異なるように配置し、かつ、前記複数本の線状弾性部材の前記固定部側での接続部を第一の仮想円上に位置させ、前記複数本の線状弾性部材の前記可動部側での接続部を前記第一の仮想円とは異なる第二の仮想円上に位置させ、これらの2つの仮想円の中心同士を接続する仮想中心線と前記複数本の線状弾性部材の長手方向に延びる仮想延長線とが一点で交差するように配置する

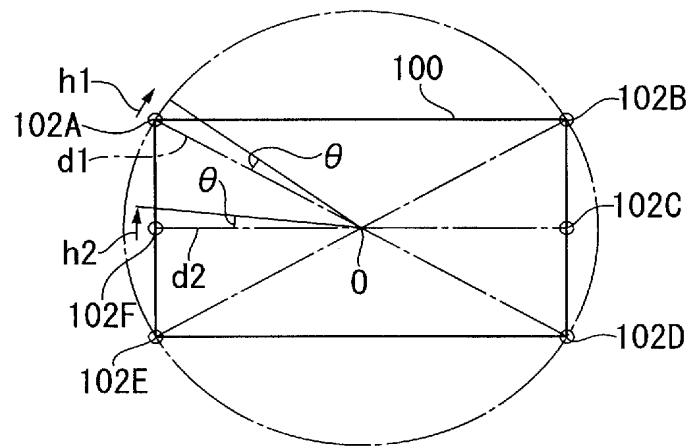
ことを特徴とするピックアップ用アクチュエータの製造方法。

[11] 請求項9または請求項10に記載されたピックアップ用アクチュエータの製造方法において、

前記固定部と前記可動部とを成形する金型に前記線状弾性部材を設置し、前記金型の射出口から溶融樹脂を射出することでピックアップ用アクチュエータをインサート成形することを特徴とするピックアップ用アクチュエータの製造方法。

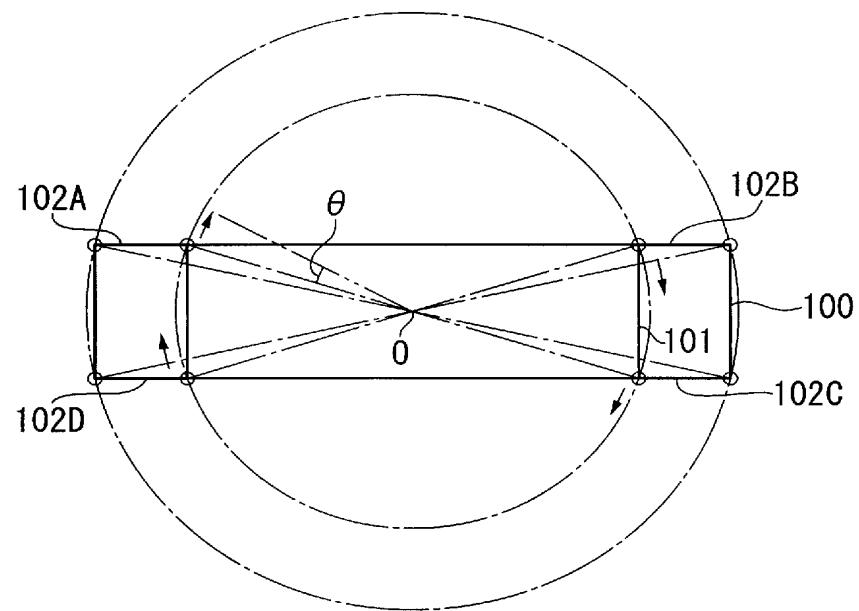
[図1A]

[従来技術]

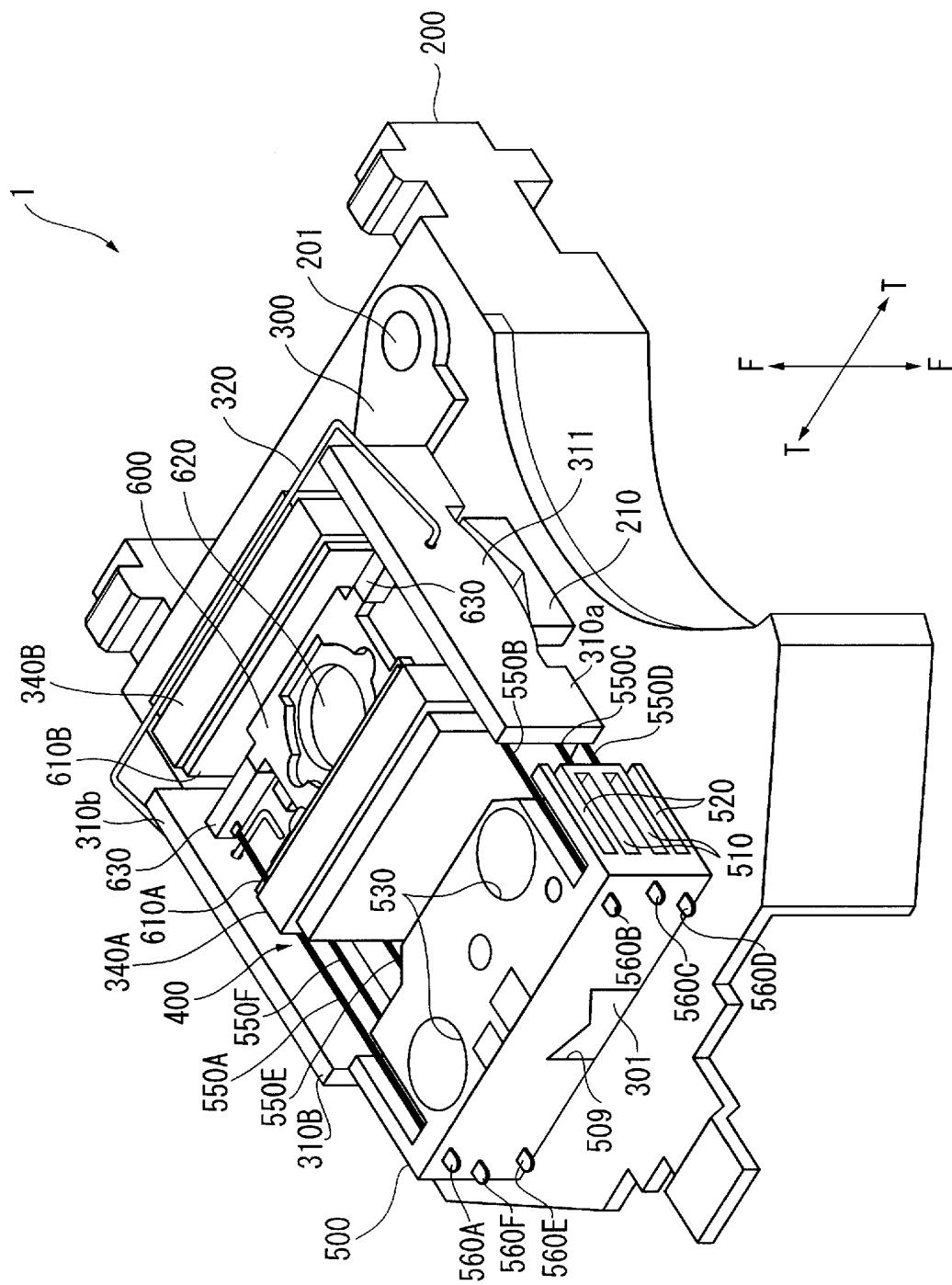


[図1B]

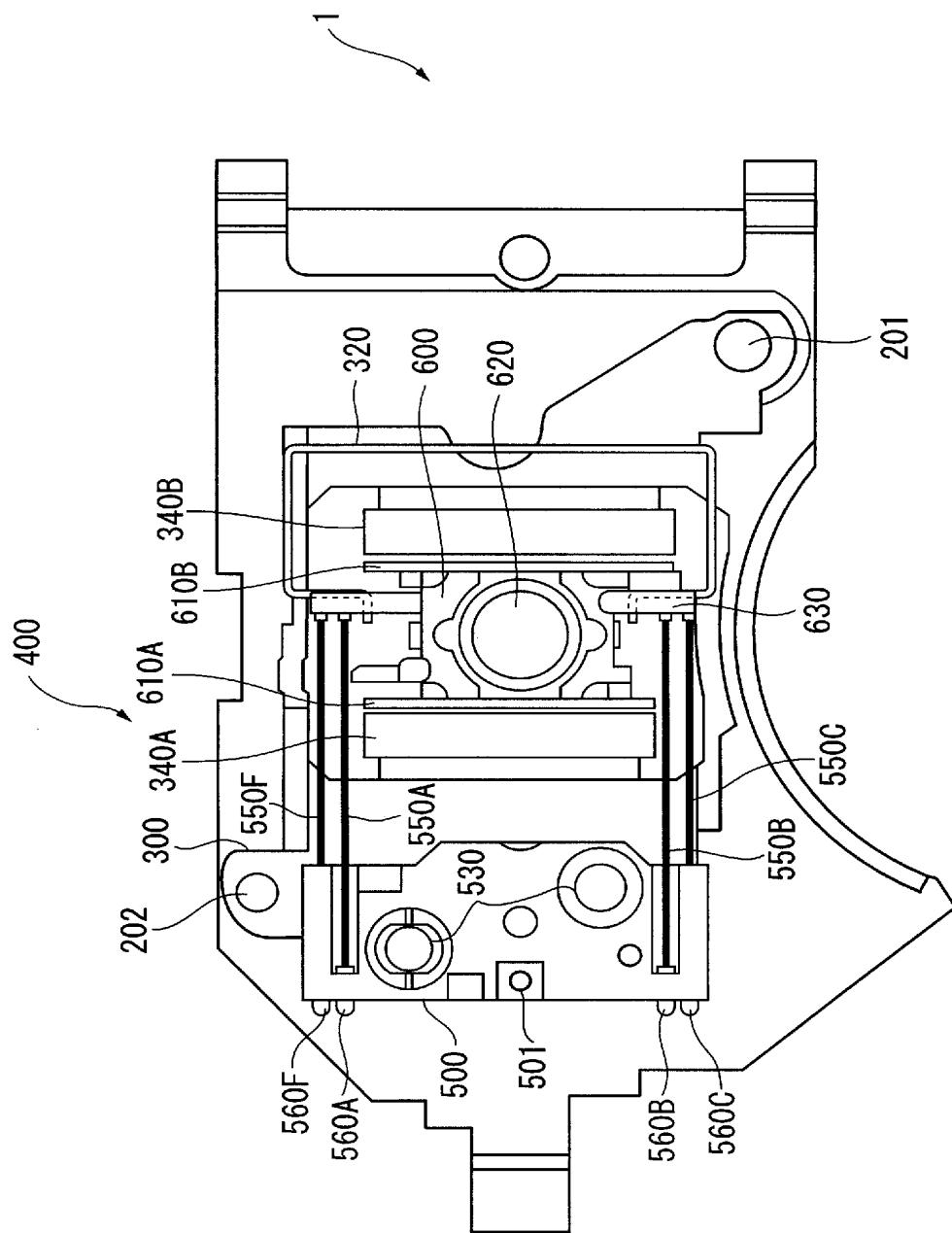
〔従来技術〕



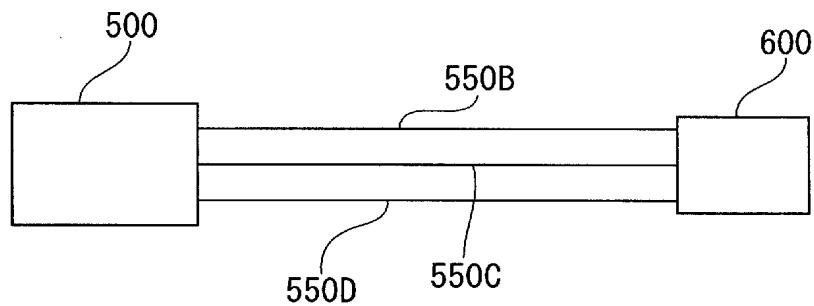
[図2]



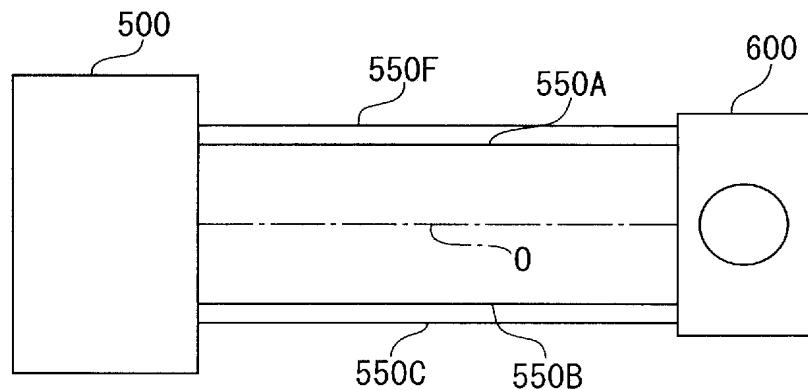
[図3]



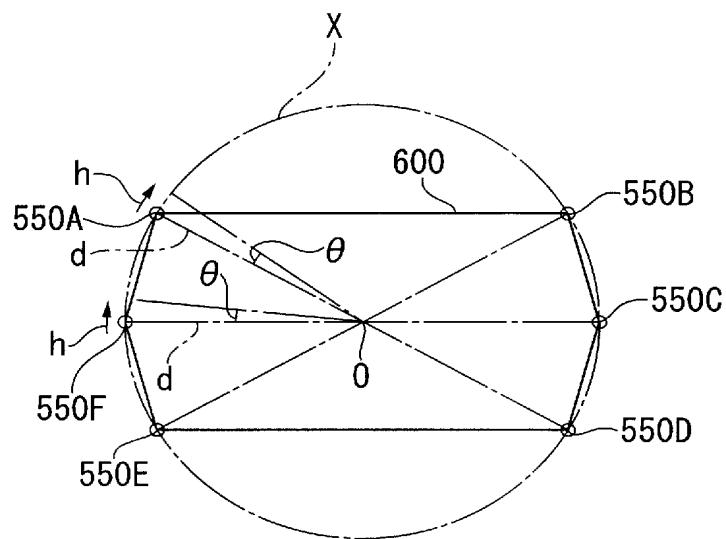
[図4A]



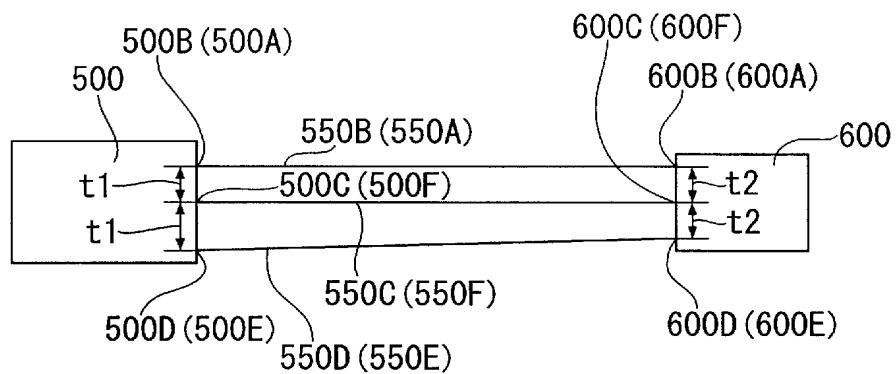
[図4B]



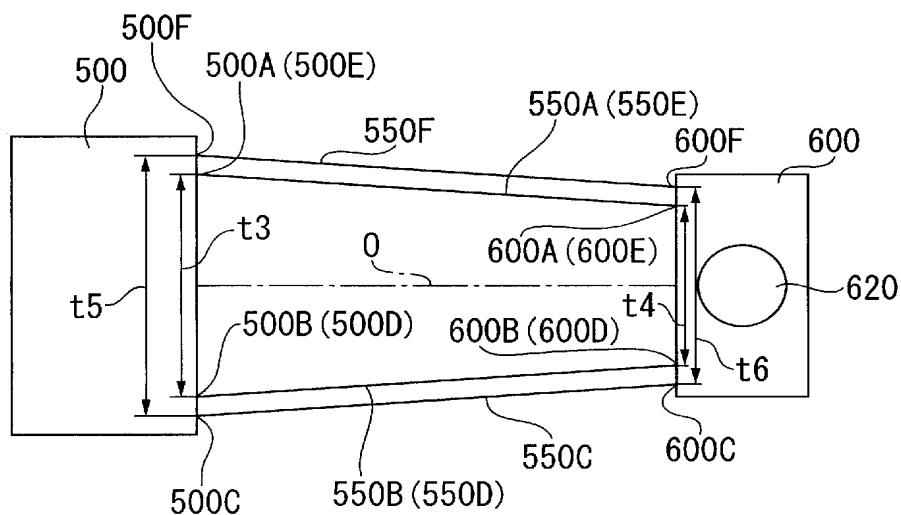
[図5]



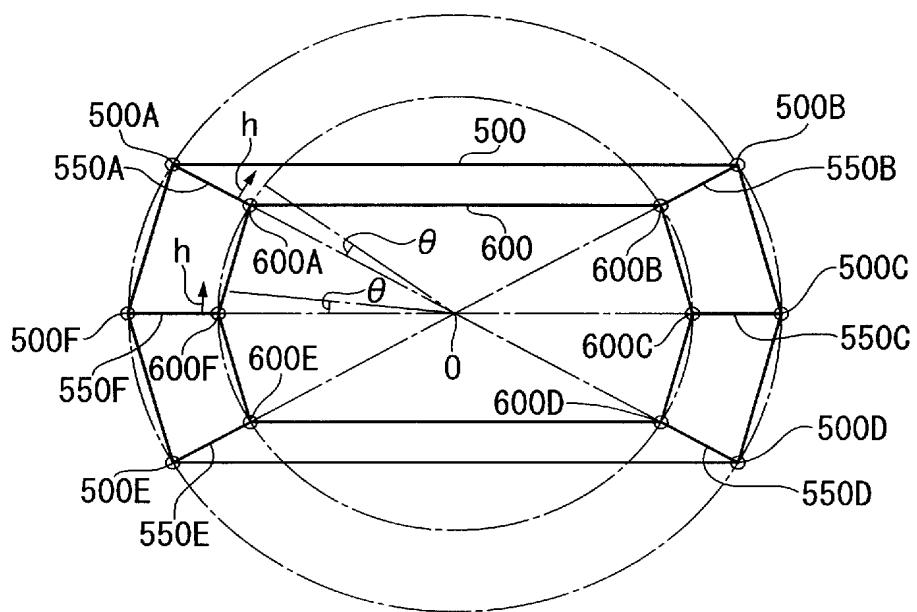
[図6A]



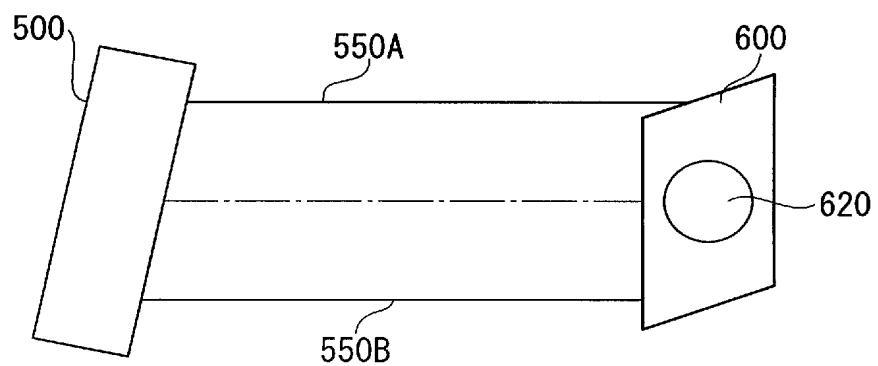
[図6B]



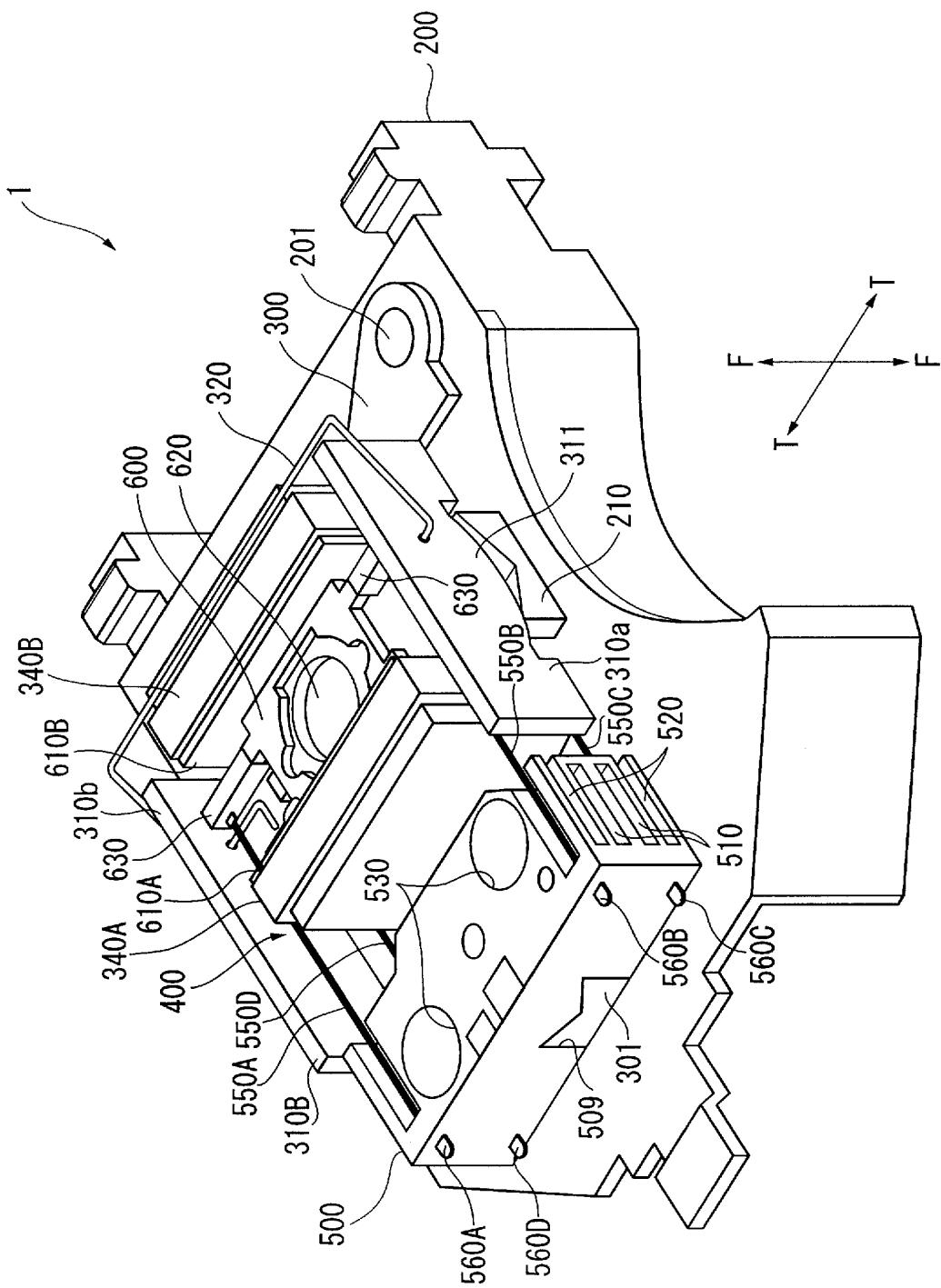
[図7]



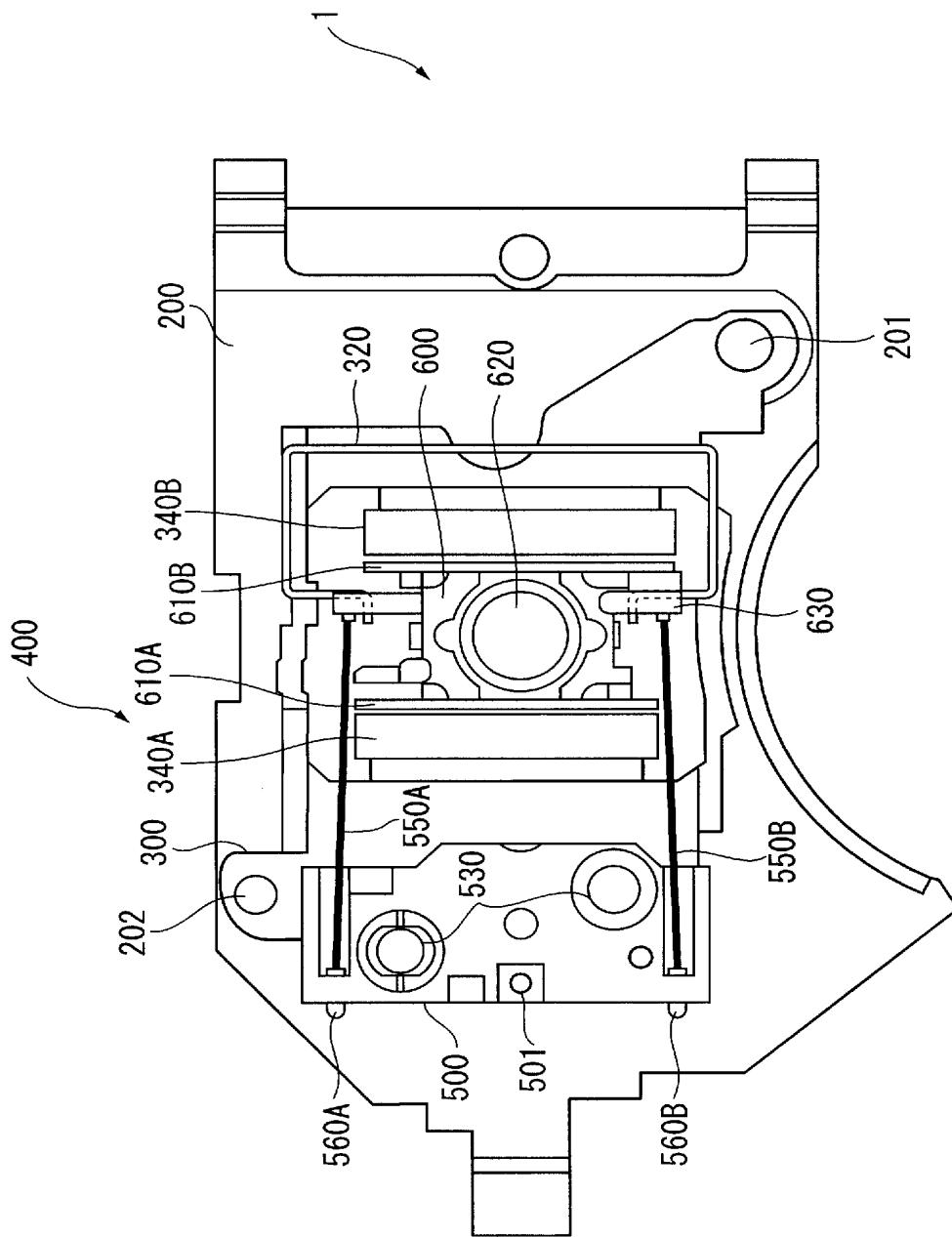
[図8]



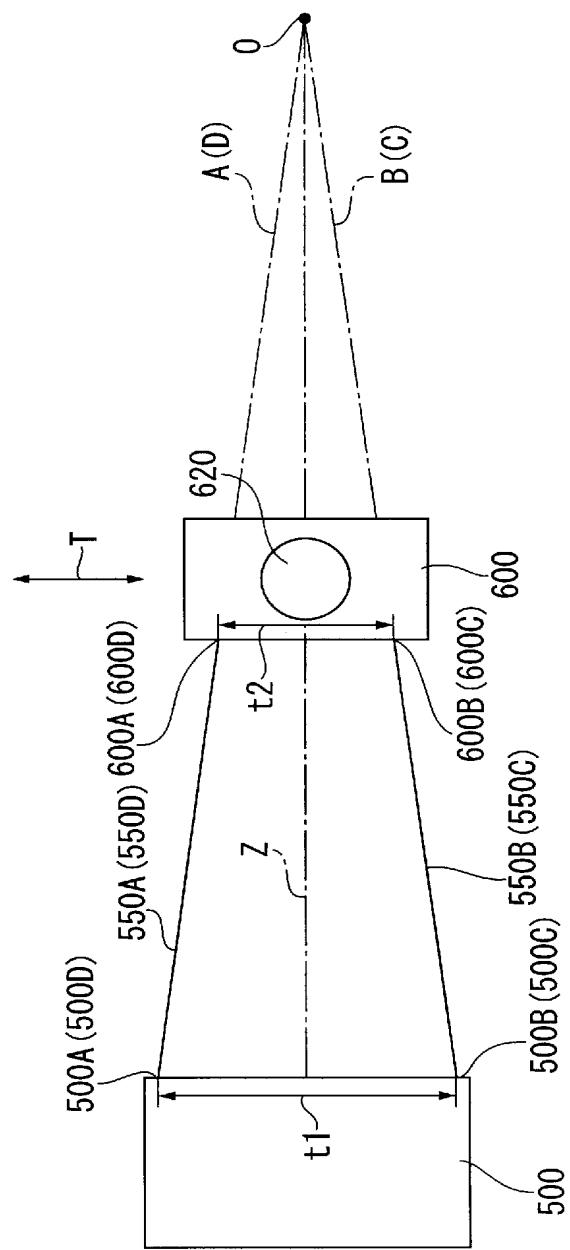
[図9]



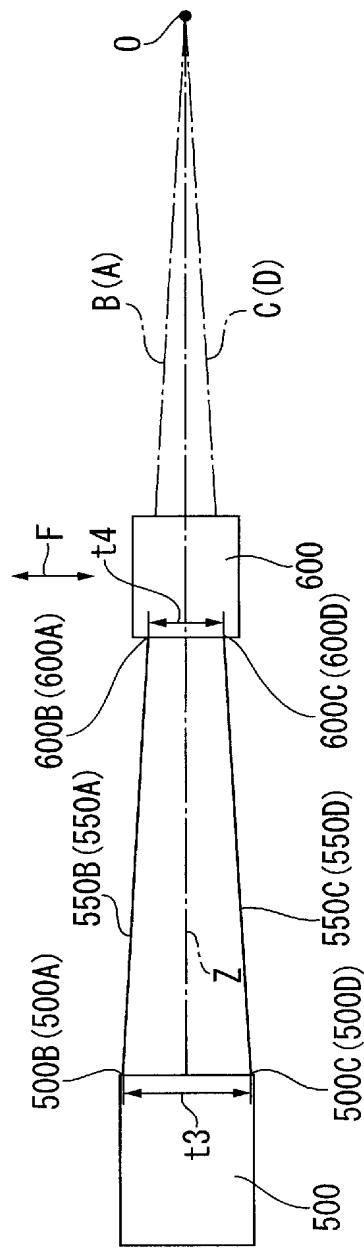
[図10]



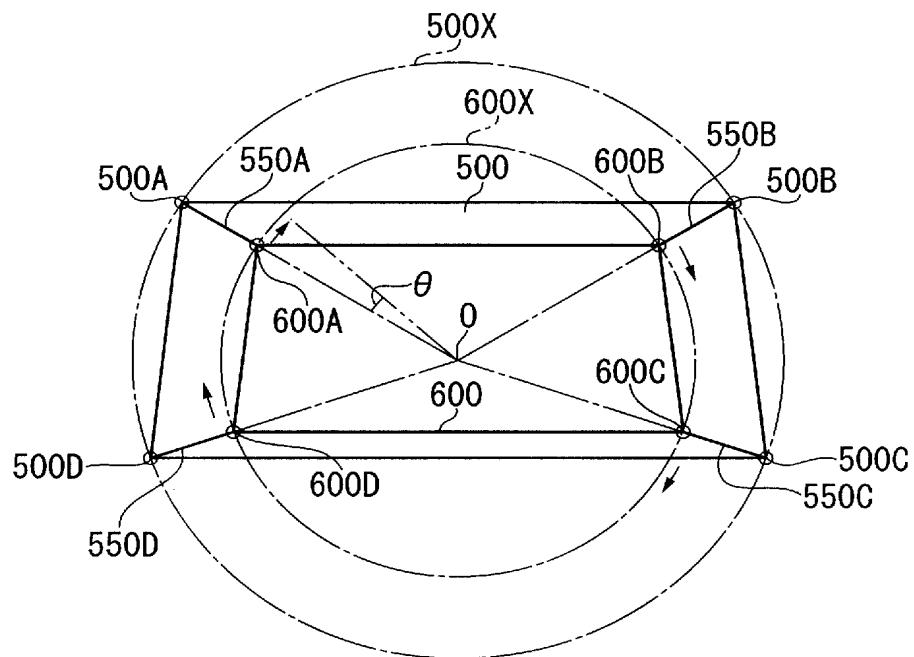
[図11]



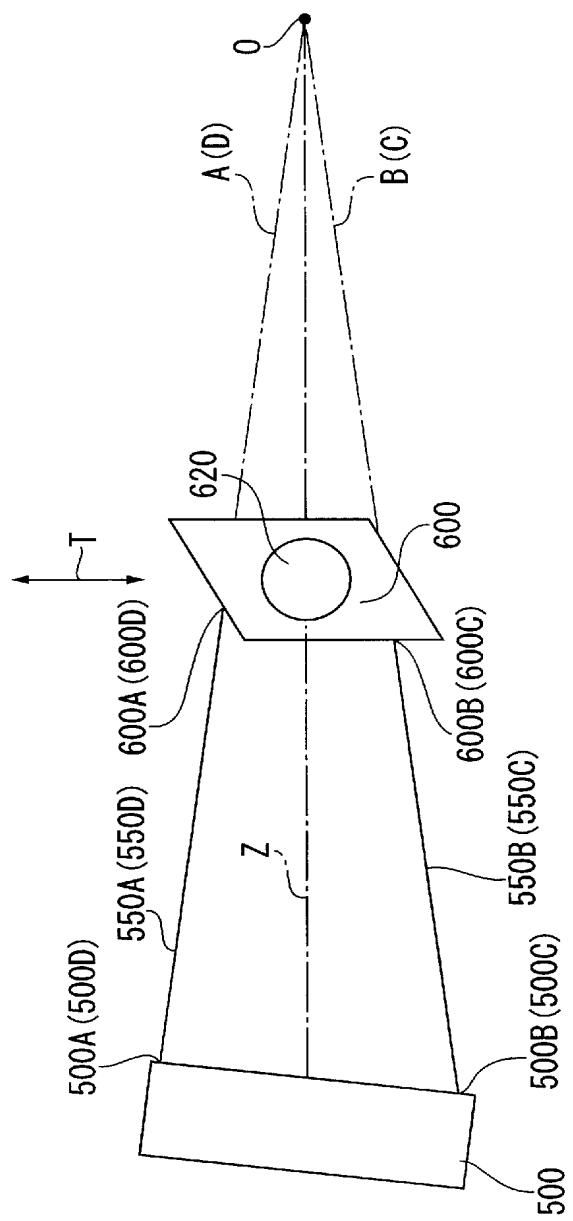
[図12]



[図13]



[図14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006154

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/09, 7/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/09-7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-346366 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 December, 2003 (05.12.03), Par. Nos. [0014] to [0048]; Figs. 1 to 16 & US 2003/218963 A1 & CN 1459784 A	1-5, 7-10 6, 11
X Y A	JP 2004-47060 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Par. Nos. [0012] to [0019]; Figs. 5 to 9 (Family: none)	1, 2, 4, 7-9 11 3, 5, 6, 10
X Y A	JP 2001-93177 A (Hitachi Media Electronics Co., Ltd.), 06 April, 2001 (06.04.01), Par. Nos. [0036] to [0040]; Figs. 4 to 6 (Family: none)	1, 2, 4, 7-9 11 3, 5, 6, 10

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 June, 2005 (27.06.05)Date of mailing of the international search report  
12 July, 2005 (12.07.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006154

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-184001 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 28 June, 2002 (28.06.02), Par. Nos. [0016] to [0022]; Figs. 4 to 7 (Family: none)	6
Y	JP 2004-5822 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 08 January, 2004 (08.01.04), Par. Nos. [0007] to [0029]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	6
Y	JP 2001-229555 A (Pioneer Electronic Corp.), 24 August, 2001 (24.08.01), Par. Nos. [0016] to [0087]; Figs. 1 to 25 & US 2001/17490 A1 & EP 1124226 A3	11
Y	JP 2001-344784 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 14 December, 2001 (14.12.01), Par. Nos. [0021] to [0044]; Figs. 1 to 5 & US 2001/28623 A1 & CN 1345041 A	11
A	JP 8-106642 A (Clarion Co., Ltd.), 23 April, 1996 (23.04.96), Par. Nos. [0009] to [0025]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-11

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/006154

**Box No. II      Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III      Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions of claims 1-5, and 7-11 relate to a method of producing an actuator for a pickup, where a linear elastic member is placed in a metal mold for molding a fixed section and a movable section, and a molten resin is injected from an injection opening of the mold to perform insert-molding of an actuator for a pickup.

The invention of claim 6 relates to an actuator for a pickup, in which an imaginary center line connecting first and second two imaginary circles and an imaginary extension line extending in the longitudinal direction of linear elastic members intersect at one point and which has four linear elastic members.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/09, 7/22

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/09-7/10

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-346366 A (三菱電機株式会社)	1-5, 7-10
Y	2003.12.05, 段落【0014】-【0048】、図1-1 6 & US 2003/218963 A1 & CN 145 9784 A	6, 11
X	J P 2004-47060 A (三星電子株式会社)	1, 2, 4, 7-9
Y	2004.02.12, 段落【0012】-【0019】、図5-9	11
A	(ファミリーなし)	3, 5, 6, 10

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願
- の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 27.06.2005	国際調査報告の発送日 12.7.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 古河 雅輝 電話番号 03-3581-1101 内線 3551 5D 3242

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-93177 A (株式会社日立メディアエレクトロニクス) 2001.04.06, 段落【0036】-【0040】、図4-6 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 7-9
Y	JP 2002-184001 A (三星電子株式会社) 2002.06.28, 段落【0016】-【0022】、図4-7 (ファミリーなし)	11
Y	JP 2004-5822 A (ミツミ電機株式会社) 2004.01.08, 段落【0007】-【0029】、図1-4 (ファミリーなし)	3, 5, 6, 10
Y	JP 2001-229555 A (パイオニア株式会社) 2001.08.24, 段落【0016】-【0087】、図1-2 & US 2001/17490 A1 & EP 1124 226 A3	6
Y	JP 2001-344784 A (松下電器産業株式会社) 2001.12.14, 段落【0021】-【0044】、図1-5 & US 2001/28623 A1 & CN 134504 1 A	11
A	JP 8-106642 A (クラリオン株式会社) 1996.04.23, 段落【0009】-【0025】、図1-9 (ファミリーなし)	1-11

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲\_\_\_\_\_は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲\_\_\_\_\_は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求の範囲\_\_\_\_\_は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-5, 7-11に係る発明は、固定部と可動部とを成形する金型に線状弾性部材を設置し、金型の射出口から溶融樹脂を射出することでピックアップ用アクチュエータをインサート成形するピックアップ用アクチュエータの製造方法に関するものである。

請求の範囲6に係る発明は、上記第一、第二の2つの仮想円の中心同士を接続する仮想中心線と複数本の線状弾性部材の長手方向に延びる仮想延長線とが一点で交差し、線状弾性部材を4本備えてなるピックアップ用アクチュエータに関するものである。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。